

Several Views on Hydraulic Imbalance of Heating System

Wenxia Sun

Shengli Oilfield Shengli Power Plant, Dongying, Shandong, 257087, China

Abstract

The imbalance of hydraulic balance of heat supply network is a common disease in heating system. In recent years, with the development of society, the heating area and flow covered by the heat supply network system have gradually expanded, and the equipment and operation requirements of the heat supply network system have also been improved. In order to further optimize the problem of hydraulic imbalance in the heating network and achieve hydraulic balance in the heating network, the paper believes that updating and renovating equipment, adjusting the system, can effectively optimize or solve the problem of imbalance, thereby alleviating losses caused by unreasonable system design, reducing economic losses caused by hydraulic imbalance in the heating network, and playing a crucial role in improving operational efficiency, optimizing water system performance, improving heating quality, and reducing costs and expenses.

Keywords

hydraulic balance; level imbalance; heat supply network; flow regulation

关于供热系统水力平衡失调的几个观点

孙文霞

胜利油田胜利发电厂, 中国·山东 东营 257087

摘要

热网水力平衡失调是供暖系统中常见的病症。近年来,随着社会的发展,热网系统覆盖的供暖面积、流量逐渐扩大,同时对热网系统的设备及操作要求也有所提高。为了进一步优化供热管网水力平衡失调的问题,实现供热管网水力平衡,论文认为对设备进行更新改造,对系统进行调节,能够有效优化或解决失调问题,从而缓解因系统设计的不合理带来的损失,降低因供热管网水利失调所造成的经济损失,对提高运行效率、优化水系统性能、提升供热质量、降本降支等都会起到至关重要的作用。

关键词

水力平衡; 水平失调; 供热管网; 流量调节

1 引言

随着社会的发展,用户对温度、热量的要求也在逐步提高,热网系统输送到用户的整体效果较低且存在不稳定因素是目前供热系统的主要问题。热网整体设计安排,通过实际操作、运行,发现均存在水力失调的现象,而重点在于热网系统及供暖设备进行优化改造时,未注重对整体供暖系统以及供热管网的初步调节,热网实际运行出现水平失调,然后导致热网系统输送的热量出现热量不足、温度不均,最终导致质量不达标,效率低下。

2 管网水力平衡调节的意义

室外系统的水力平衡决定着整个热网系统的整体运行是否高效,适当的水力平衡是高效运行的重要条件。因各种

不同条件影响,造成热网水力平衡不能轻易实现,截至目前,有关调节平衡的技术和各种水平平衡调节设备都已经大力推广并实际投入使用,但依然没有从根本上解决水力平衡失调的问题。主要是因为:人们对水力失衡不够重视;没有或者说缺少真正能解决问题的有效专业设备,现有技术设备的实用性和可靠性有待提高。希望以下的讨论能引起业内领导和同行对水力平衡问题的重视,同时也希望大家选用可靠简单有效的调控设备,根除水力失调问题,在提高供热质量的同时,降低能耗,实现节能运行。

3 供热系统水平失调具体表现

3.1 热源不足

热源提供给各热用户应该是均匀的,但在实际操作过程中会出现热量不均匀的情况,导致水力平衡失调。实际供热用户室内温度质量低,就是因为供热管网系统的水力平衡失调。近处供热系统用户的整体流量基本达到初期设计数据的2倍多,远处供热系统用户的整体流量才达到0.2倍,中

【作者简介】孙文霞(1980-),中国山东东营人,本科,工程师,从事供热研究。

间供热系统用户的整体流量相对接近设计数值，近处供热系统用户平均室内保持在 21°C 左右，远处供热系统用户平均室内维持 12°C 左右。

3.2 换热器工作效率低

热交换效率很差，即使热源有足够的热量，但如果换热器的热交换率低，在二次加热网络中的供回水热温度也将大大低于标准热量。

3.3 热力站能源消耗高

当出现水力失调时，为了满足室温偏低的用户，热力站往往提高供热温度，加大供热量，满足所有用户的室内温度需求，这就造成了能源的巨大浪费。

4 造成系统水平失调的几个主要问题

4.1 系统设计不合理

设计系统时未进行详细的热负荷计算以及水力计算，仅凭经验进行大致估算，误差较大；设计图纸中的管网管径设计值普遍偏大，所以对管径的选择也会偏大或偏小，而实际管材的选取数值与标准数值是有很大差别；散热器的数量也会有较大出入；等等。这些原因都会造成水力失调。

4.2 供热管网的陈旧老化

供热系统由于年久运行，系统里的管道、阀门、法兰、电动门等供热设施逐渐生锈、磨损、堵塞，老化严重，从而导致系统管道的压力增加，阻力增大，热网系统早前的平衡被整体破坏或失衡。目前，热网系统出现的漏油、跑水情况也是使供热管网压力波动的一个原因，也能造成热网系统的水力失调。

4.3 热网循环泵安装不当

供热系统中常常安装有热网循环泵，这个循环水泵主要用于输送水量，泵体的整体流量及扬程的设计和选择不当，也会造成系统运行状态欠佳从而致使水力平衡失调。

4.4 私自改动、乱接供热系统管道

供热系统用户对供热系统管道内用水私自改动、乱接，改变原供热系统的室内管线布局走向等，类似做法都会增大热力管网整体阻力，导致供热管网的实际流量偏离设计流量。

5 解决热网水力平衡失调的基本方法

①在供热管网设计初期，对供暖热负荷以及水力平衡的数值计算要认真、严谨。对每一栋楼以致整个小区的整体情况都应该进行摸排，将小区的实际情况运用到图纸设计中，这样计算出的热负荷更为符合实际供热需求，这是做好水力平衡的前期工作，也是最基本的一个环节。

②对供热管网系统定期、认真巡检，认真排查热网系统生锈、老化部件以及效率低、操作不灵活的设备并及时进行检修维保，从而从基本上保证管网平衡。热网系统还应当设置定期检查制、交接班制，梳理问题，做好交接，落实负责人，对排查的隐患重点关注，不能及时处理的要做好巡检

安排，类似跑水、漏油的现象要赶紧组织抢修，不能延误，以免影响热网设备的功效，影响热网系统的整体运行。

③及时结合设计图纸，对管网系统中水泵的流量、扬程进行落实，选取符合系统要求的水泵，使工作点符合设计状态，从而避免水力平衡失调。

④呼吁热用户文明用暖。在供暖的小区进行宣传教育，呼吁大家文明用暖，并让大家认识到恶意偷窃供暖用水，私自更改采暖管道的危害性，自己的一个小举动给整个系统带来很大的隐患。一旦水平失调，温度不稳定，将会有很大一部分用户室温出现问题，此外，国家相关法规规定，私自变更管网及更改供热设施的采暖用户，特别是屡教不改的，根据相关规定进行相应处罚。严格制止这些错误行为及时恢复供热管网最初设置值，杜绝人为造成的水平失调。

6 调节供热管网水力平衡的主要措施

6.1 保持静态平衡和动态平衡

保持静态平衡和动态平衡分别针对静态水力失调和动态水力失调。阻止管路阻力异常：在一般供热管网中，管道内的阻力一部分是可以调节的，但是在一般的条件下无法在一定程度上保持管内阻力平衡。水泵的配置需求是按照阻力最大值进行确定，可以在管网系统中安装平衡装置，使之改变附加阻力，消除改变设备剩余压头，从而维持供热管网各个管道的水力平衡。平衡装置有一定的调节功能，能够较好地提升热力管网的调节性能，平衡装置在技术人员正确操作下，能够对管内阻力异常进行改善阻止，从而有效阻断水力分配的不均衡。保持良好的静态水力平衡，减少系统末端设备之间阻力变化，降低对环路中的调控设备影响。同时，短时间内如果系统中全部用户都需要较大的流量时或者供水温度不足时，所有恒温阀将开到最大，此时可通过自力式变阻力设备根据阀门前后（或系统）压差的变化自动调节阀门的阻力，保持流量或压差的恒定，从而对有利环路的最大流量加以限制，不利环路流量均衡，因此不能忽略动态系统水力平衡。

6.2 集中供热系统的调节

集中供热系统的形式多样，过程分为三种方式，分别是热能的转换，主要由热源系统完成；热量的输配，主要由室外系统完成；热量的散发，主要由室内系统完成。室外管网一般都是异程系统，在异程管网中的循环水，从水从循环泵流经各个环路，每个末端后回到主机的循环路程不同，阻力就不容易平衡，所需的动力也不同。而循环泵动力出现两极分化是关键。热网系统环路长度与阻力系数成正比，长度越长，阻力越大，最终导致动力需求也越大。然而，在热网系统中动力弱的管段，流量达不到额定值的三分之一，同样热网系统环路距离短的环路其阻力系数就小，可以通过调试人员通过部分管段阻力系数的调整，来达到热网系统管网水力平衡的实现。如图1所示，在系统调试的初期，热网系统

的电动门会达到一个开度，现在对系统中设置的平衡阀设置一个开度数值，调节最适合的开度，并消除管网的剩余压头，把管网系统中的环路的前后阻力差进行匹配调节，从而达到水力平衡。

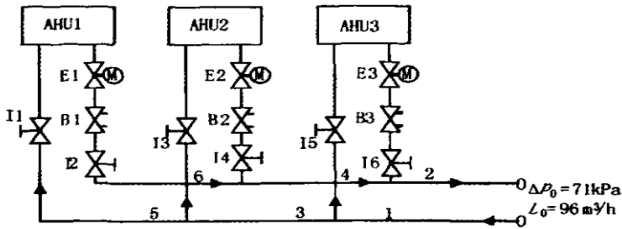


图1 ZETA平衡阀调节

6.3 系统、设备的调节方式

恒流量调节阀是解决水系统平衡的一个有效方法（如图2所示），恒流调节阀是全新的动态调控设备，它是在阀的进出口端压差产生变化不稳定的情况下，维持通过的流量保持恒定，继而维持与它串联的管路的流量恒定。根据不同的设计要求来设置流量值，阀门在水的压力作用下，自动消除管线的剩余压头及压力波动所引起的流量偏差，而且还可以在恒定压差的同时调节和恒定最大流量，从而解决一些水力平衡失调的弊病，保证集中供热室外管网实现水力平衡，在提高供热质量的同时，有效改善恒定，降低能耗，保持用户所需流量，克服“冷热不均”、空调的室温等因素的影响，提高系统能效，实现节能运行。

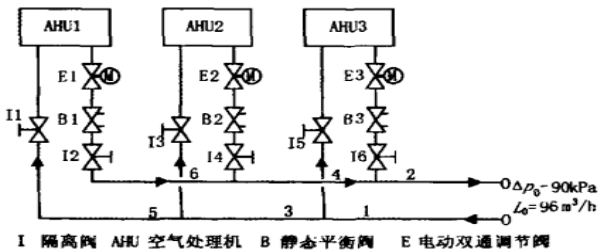


图2 进口平衡阀调节

恒流量调节阀以流体的差压作为动力，并根据系统工况（差压）变化，自动改变阻力系数，除了可以完成流量的恒定，还可以完成压力差的恒定。除此之外，也能够调节最大流量。它不仅适用静态系统，也同样可以用于动态系统，动静态混合系统也适用。在此条件下再加装一套配套的阀门执行系统，还能够实现操作全自动远程控制，一举多得。

改变系统中局部流通面积，可以实现电动调节门前后压力差额恒定，保持调节门的CV值稳定不变，也能保证电动调节门稳定运行，它内部的波纹管设计和不锈钢感压元件，使各个方面都有很大提升，还比其他设计更持久、更可靠，是非常有效的解决水力失调问题的一个方法，从而保证供热管网系统最终解决水平失衡问题。提升供热效率的同时，还能从根本上降低能耗，又节能又高效，为进一步实施提升节能技术提供可靠的根本保证。

7 结论

热网系统的水力平衡失调，是目前供热系统中的存在高发问题。集中供暖业务供热效率的不断提升以及采暖面积逐步扩大，对当前用户室内供热系统有了新的要求，水力平衡失调较往年也有了不同的表现。水力平衡的初期调节尤为重要，它不仅经济高效，而且简单，更容易推广使用，是截至目前针对供热系统中有效调节水平平衡的重要手段。现在的供热系统水力平衡和实际负荷功能热网系统集成的思路更多趋向于专业模块理念。维持供热管网系统的这种功能水路运行损耗加大，运行的效率降低，代价过高。按照供热系统整体设计的水路系统有很高的性能，能够对热网系统做到整体优化。加大对供热系统初期调节的认识，早关注，早发现，早调节，全面控制流量和压差的数值，从而减少供热系统中多发的水平失衡问题，保证系统稳定运行，确保用户的采暖高效。合理地调节水平平衡，是保证热网管道工况稳定的有效措施，节能又降耗，环保又稳定。

参考文献

- [1] 杨洪滨. 综合治理供热系统水力失调[J]. 应用能源技术, 2008(7):3.
- [2] 张庆. 集中供热管网水力失调问题的分析及解决措施[J]. 山东工业技术, 2015(4):1.